CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FEIJÃO CARIOCA (*Phaseolus vulgaris* L.) CULTIVADO EM DIFERENTES ÁREAS DA REGIÃO DOS CAMPOS GERAIS

Amanda Chezini (PROVIC/UEPG), Ivo Mottin Demiate (Orientador), Francine Gomes Basso Los (Coorientadora). E-mail: amandachezini@hotmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/ DEA – Departamento de Engenharia de Alimentos.

Ciência e Tecnologia de Alimentos 5.07.00.00-6

Palavras-chave: Feijão Carioca, *Phaseolus vulgaris*, propriedades tecnológicas.

Resumo

O feijão comum é um grão proveniente da espécie *Phaseolus vulgaris* L., fonte rica em nutrientes, contendo quantidades significativas de proteínas, carboidratos, ácidos graxos e fibra alimentar. A composição química, assim como outras características, varia de acordo com a área de cultivo, o solo, irrigação, adubação, o manejo e com as condições de armazenamento. Este estudo visa identificar se os grãos de feijão Carioca produzidos nos Campos Gerais apresentam peculiaridades que possam ser exploradas tecnologicamente para o desenvolvimento de novos produtos alimentícios. As amostras foram analisadas físico-quimicamente quanto ao teor de umidade, cinzas, proteína, lipídeos, fibra bruta e fibra alimentar. As análises físicas corresponderam à massa e volume de mil grãos, densidade, esfericidade dos grãos e cor do tegumento. A composição centesimal dos feijões cultivados em diferentes áreas confirmou sua grande importância nutricional, principalmente em termos de teor proteico e alguns parâmetros revelaram diferenças significativas entre os feijões, possivelmente devido ao manejo no campo, área de cultivo e armazenamento.

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma leguminosa presente na alimentação da população brasileira, consumido tanto na área rural quanto urbana, como uma das principais fontes de nutrientes. O feijão fornece quantidades significativas de proteínas, carboidratos, fibras, vitaminas e minerais. Sua importância deve-se ao fornecimento de 10 a 20 % das necessidades de uma série de nutrientes em adultos, além de representar uma fonte proteica de menor custo em relação à proteína de origem animal (MARQUEZI, 2013)

De acordo com um levantamento realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2016), nas últimas décadas o consumo nacional desta leguminosa tem oscilado entre 3,3 e 3,6 milhões de toneladas por ano.

A composição centesimal do feijão depende de vários fatores. Os macronutrientes variam de acordo com as condições de plantio, incluindo solo, adubação e irrigação, armazenamento, conforme variedade genética e espécie. De modo geral, o feijão possui cerca de 20 % de proteína, e alto teor de aminoácidos

essenciais, como a lisina; além disso, tem cerca de 60 % de carboidratos, sendo o amido o principal representante (SILVA; ROCHA; CANNIATTI-BRAZACA, 2009; PROLLA et al., 2010; BOYE et al., 2010).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar física e físico-quimicamente feijões Carioca da variedade 'Campos Gerais' cultivados na região dos Campos Gerais do Paraná com vistas a avaliação de potencialidades para uso pela indústria de alimentos.

Materiais e Métodos

As análises foram realizadas nos laboratórios do Centro de Tecnologia Agroalimentar – CTA (Departamento de Engenharia de Alimentos), da Universidade Estadual de Ponta Grossa. As amostras de feijão Carioca variedade 'Campos Gerais' foram obtidas diretamente de produtores da região dos Campos Gerais do Paraná. Os feijões foram colhidos e secos em estufa a 35 °C por 24 horas. Os grãos amostrados foram moídos em moinho de rotor (Tecnal, TE-633, Piracicaba SP, Brasil) com posterior micronização em moinho universal IKA M-20 (IKA-Werke, Staufen, Alemanha). As amostras de farinha de feijão foram embaladas em sacos de polietileno e armazenadas sob refrigeração até a realização das análises.

As análises físicas de massa e volume dos grãos foram realizadas de acordo com Brasil (2009); a densidade foi obtida em picnômetro. A esfericidade dos grãos, foi obtida de acordo com as metodologias utilizadas por Resende et al. (2005) e Araujo et al. (2014) e a cor dos grãos de feijão foi determinada 210 dias após a colheita, utilizando-se um colorímetro portátil modelo Mini Scan EZ, marca HunterLab (HunterLab, Reston VA, EUA).

Os teores de umidade (método 925.10), proteínas (método 920.87), lipídeos (método 945.39) e cinzas (método 942.05) foram determinados de acordo com a *Association of Official Analytical Chemists* - AOAC (2002). Os resultados foram expressos em base seca (BS). A fibra bruta foi determinada de acordo com IAL (1985) e o teor de fibra alimentar foi determinado por kit enzimático Megazyme, método I - AOAC 991.43, e AOAC 32-07-01 (Megazyme International, Wicklow, Irlanda) (AOAC, 2002). Os resultados são apresentados como médias de repetições e desvio padrão. Foi realizada ANOVA e teste de Fisher para discriminação das médias ($p<0,05$).

Resultados e Discussão

A composição química das farinhas de feijão em base seca (BS) é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química das amostras de feijão Carioca variedade 'Campos Gerais' cultivadas em diferentes localidades dos Campos Gerais – PR.

Amostra	Proteína (g 100g^{-1})	Fibra Bruta (g 100g^{-1})	Cinzas (g 100g^{-1})	Lipídeos (g 100g^{-1})	Umidade (g 100g^{-1})
1	18,1±0,61 cd	3,0±0,28 c	3,9±0,22 a	1,18±0,02 de	11,4±0,22 c
2	20,7±1,30 a	3,6±0,25 b	3,8±0,03 a	1,28±0,01 bc	16,1±0,12 a
3	19,6±0,29 ab	3,2±0,30 bc	3,7±0,10 ab	1,25±0,01 c	13,8±0,10 b
4	19,2±0,33 b	3,2±0,27 bc	3,6±0,03 b	1,16±0,02 e	14,0±1,33 b
5	17,9±0,45 cd	3,2±0,51 c	3,7±0,06 ab	1,23±0,04 cd	10,9±0,10 cd
6	17,1±0,15 d	4,0±0,46 a	3,6±0,05 b	1,32±0,06 b	9,9±0,39 e
7	18,9±0,26 bc	3,7±0,18 b	3,7±0,04 ab	1,37±0,02 a	10,7±0,02 d
p-valor	0,000	0,000	0,005	0,000	0,000

Nota: p-valor: nível de significância de 95%. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença entre as amostras.

O teor de proteína das farinhas de feijão variou de 17,1 a 20, 7 %. O teor de fibra bruta das amostras moídas de feijão variou de 3,0 a 4,3 %, condizente com a literatura que cita uma média do teor de fibra bruta em cultivares de feijão-preto de 4,37% (ELIAS et al., 2007)

A fibra alimentar é a soma de fibra dietética solúvel e fibra dietética insolúvel e o resultado da mesma foi expresso em base seca (BS). O conteúdo de fibras insolúveis, responsáveis por diminuir o tempo de trânsito intestinal, aumentar o peso das fezes, tornar mais lenta a absorção da glicose e retardar a digestão do amido, variou de 29,4 a 47,0 %. As fibras solúveis, por sua vez, responsáveis pelo aumento da viscosidade do conteúdo gastrointestinal, retardando o esvaziamento e a difusão de nutrientes, estavam presentes em níveis que variaram entre 3,3 e 5,8 %.

Tabela 2. Análises de características físicas das amostras de feijão Carioca cultivadas em diferentes localidades dos Campos Gerais - PR

Amostra	*Massa de 1000 grãos (g)*	*Volume de 1000 grãos (mL)*	*Densidade (g mL^{-1})*	*Esfericidade (%)*	*L**	*a**	*b**
1	224,3±4,53 b	174,3±5,65 a	1,29±0,07 b	70,8±0,006	45,19±0,75 b	9,59±0,31 ab	18,38±0,38 bc
2	226,1±0,67 b	172,2±0,43 ab	1,31±0,004 b	70,4±0,007	45,29±1,16 b	9,87±0,49 ab	19,98±0,48 a
3	242,7±3,79 a	163,8±2,79 cd	1,48±0,05 a	71,5±0,004	45,05±0,48 b	9,12±0,52 bc	18,12±0,65 bcd
4	223,4±0,96 b	170,3±2,40 ab	1,31±0,02 b	72±0,003	45,97±0,73 ab	9,91±0,47 a	18,70±0,70 b
5	225,7±4,57 b	168,7±0,25 bc	1,34±0,03 b	70,3±0,01	45,92±0,51 b	9,49±0,16 ab	17,25±0,55 d
6	222,2±1,60 b	168,5±0,81 bc	1,32±0,02 b	70,5±0,005	44,48±1,16 b	8,64±0,57 c	17,74±0,40 cd
7	244,4±11,71 a	162,1±2,89 d	1,51±0,07 a	71±0,012	47,21±0,58 a	8,12±0,37 c	17,93±0,36 cd
p-valor	0,000	0,001	0,000		0,000	0,000	0,000

Nota: p-valor: nível de significância de 95%. Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença entre as amostras

A luminosidade L* obtida variou de 44,48 a 47,21, valores concordantes com o reportado para luminosidade (L*) por Silva et al. (2009), de 44,84. Este parâmetro tem grande importância porque se relaciona com a qualidade dos grãos. Feijões do tipo Carioca, que apresentam L* superior a 55 têm maior valor no mercado, uma vez que o tegumento mais escuro é associado com envelhecimento e endurecimento (RIBEIRO et al., 2008). Os valores obtidos foram menores que 55, pois os grãos ficaram armazenados por um período de 210 dias para realização da análise de cor.

Conclusões

Com base nos resultados observou-se que houve diferença em parâmetros físicos e químicos entre amostras de feijão Carioca variedade 'Campos Gerais' produzido em diferentes localidades da mesma região paranaense. Essas diferenças são potencialmente importantes para a utilização do feijão e precisam ser melhor avaliadas e relacionadas às características climáticas, de solo e de manejo de cada área de cultivo.

Agradecimentos

Agradeço à instituição UEPG por oferecer ensino de qualidade e uma ótima infraestrutura para pesquisa, ao meu orientador professor Ivo Mottin Demiate por acreditar no meu potencial e transmitir seus conhecimentos. A minha coorientadora Francine Gomes Basso Los pelo suporte e correções. Aos colegas de laboratório e aos funcionários do CTA, em especial a Denise pela amizade, ajuda e paciência. A todos que contribuíram, direta e indiretamente, para a realização deste trabalho.

Referências

ARAUJO, W. D.; GONELI, A. L. D.; SOUZA, C. M. A.; GONÇALVES, A. A.; VILHASANTI, H. C. B. Propriedades físicas dos grãos de amendoim durante a secagem. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 18, p. 279-286, 2014.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). Official methods of analysis. 17th Ed, Washington, DC, 2002, VII.

BOYE, J.; ZARE, F.; PLETCH, A. Pulse proteins: Processing, characterization, functional properties and applications in food and feed. Food Research International, v. 43, p. 414-431, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CONAB, Companhia Nacional do Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira: Grãos, quarto levantamento, janeiro de 2016. Brasília: Conab, 2016

ELIAS, H. T.; VIDIGAL, M. G.; GONELA, A.; VOGT G. A. Variabilidade genética em germoplasma tradicional de feijão-preto em Santa Catarina. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.42, n.10, p.1443-1449, 2007

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: IMESP, 3. ed., 1985. p. 56.

MARQUEZI, M. Características físico-químicas e avaliação das propriedades tecnológicas do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). 2013, 115 fls. Tese (Pós- Graduação em Ciência dos Alimentos do Centro de Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

PROLLA, I. R. D.; BARBOSA, R. G.; VEECK, A. P. L.; AUGUSTI, P. R.; SILVA, L. P.; RIBEIRO, N. D.; EMANUELLI, T. Cultivar, harvest year, and storage conditions affecting nutritional quality of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.). Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30, p. 96-102, 2010.

RESENDE, O.; CORRÊA, P. C.; GONELI, A. L. D.; CECON, P. R. Forma, tamanho e contração volumétrica do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) durante a secagem. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v. 7, p. 15-24, 2005.

RIBEIRO, N. D.; STORCK, L.; POERSCH, N. L. Classificação de lotes comerciais de feijão por meio da claridade do tegumento dos grãos. Ciência Rural, v. 38, p. 2042-2045, 2008.

SILVA, A. G.; ROCHA, L. C.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G. Caracterização físico-química, digestibilidade proteica e atividade antioxidante de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.). Alimentos e Nutrição, v. 20, p. 591-598, 2009.